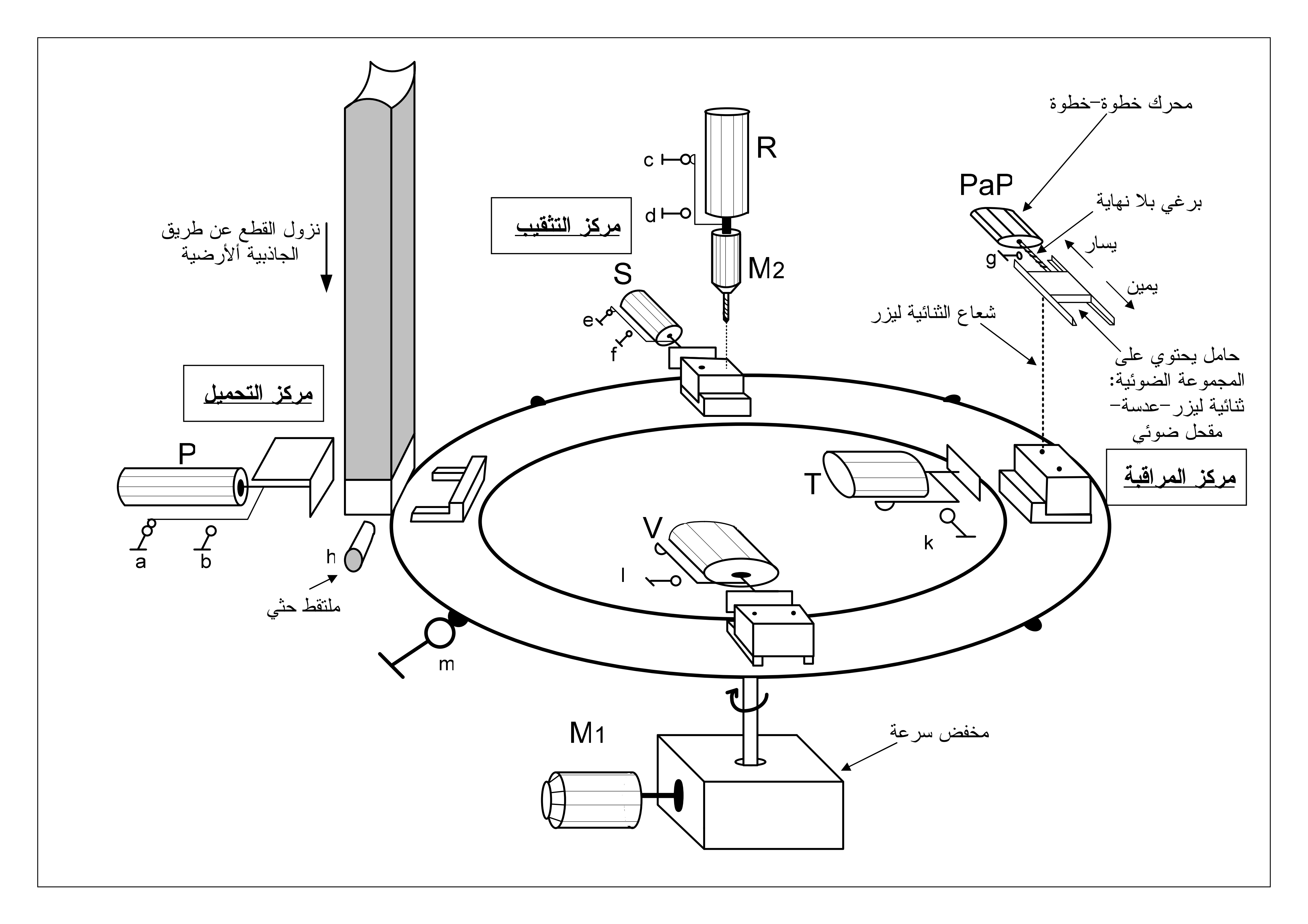


نزول القطع عن طريق
الجاذبية ألأرضية
مركز التثقيب
مركز التحميل
مركز المراقبة
R
c
d
M2
S
e
f
PaP
محرك خطوة-خطوة
برغي بلا نهاية
يسار
يمين
g
شعاع الثنائية ليزر
حامل يحتوي على
المجموعة الضوئية:
ثنائية ليزر-عدسة-
مقحل ضوئي
P
a
b
h
ملتقط حثي
T
k
V
l
m
M1
مخفض سرعة

نظام آلي لتثقيب و مراقبة قطع ميكانيكية

I/دفتر المعطيات المبسط:

1 – هدف التألية: يجب على النظام أن ينجز بصفة مستمرة تثقيب و مراقبة قطع فلاذية على صنية دوارة.

2 – وصف الكيفية: تحتوي المجموعة على 4 مراكز:
- مركز التحميل
- مركز التثقيب
- مركز المراقبة
- مركز القذف

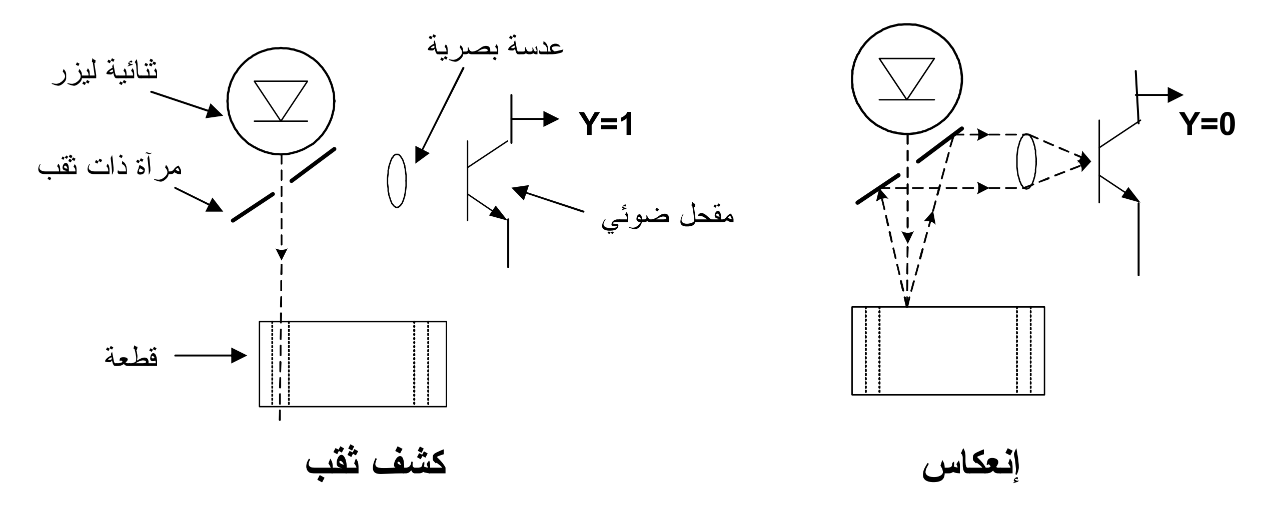
تأتي القطع مثقبة من قناة تغذية عمودية، الهدف هو إنجاز ثقب أخر على القطعة و مراقبة البعد « x » بين الثقبين. إذا كان 25 مم $\leq x \leq$ 30 مم القطعة مقبولة و في حالة $x <$ 25 مم أو $x >$ 30 مم القطعة غير صالحة.

3– الطريقة المختارة:
نتحكم في النظام بمتمن الذي يستعمل للأمن و التهيئة. زيادة على هتين الوظيفتين نجد في هذا المتمن أشغولة لتسيير التشغيل التحضيري(Marche de préparation) و هي (X_{104}). يبدأ التشغيل بضغط على زر "M_A" و يكون الإيقاف (الرجوع إلى الحالة الأصلية) إما بالضغط على زر"A_T" و هذا يكافئ تشغيل عادي، إما بالزر "AU" في حالة وجود خلل (إيقاف إستعجالي). الضغط على "AU" يؤدي دائما إلى تنشيط المرحلة الأصلية لكل أشغولة و تخميل المراحل الباقية و هي وظيفة متمن الأمن. بعد الإنتاج العادي(Production Normale) يحدث تشغيل الغلق(Marche de clôture).
نجد 5 أشغولات في الإنتاج العادي فهي:
- (1) تحميل القطعة
- (2) تثقيب القطعة الذي يطلب تأجيل لمدة $t = 3s$ من أجل سحب الشظايا في نهاية العملية
- (3) مراقبة البعد بين الثقبين
- (4) قذف القطعة
- (5) دوران الصنية بربع دور

4– بعض التوضيحات على الوظيفة "مراقبة القطع":

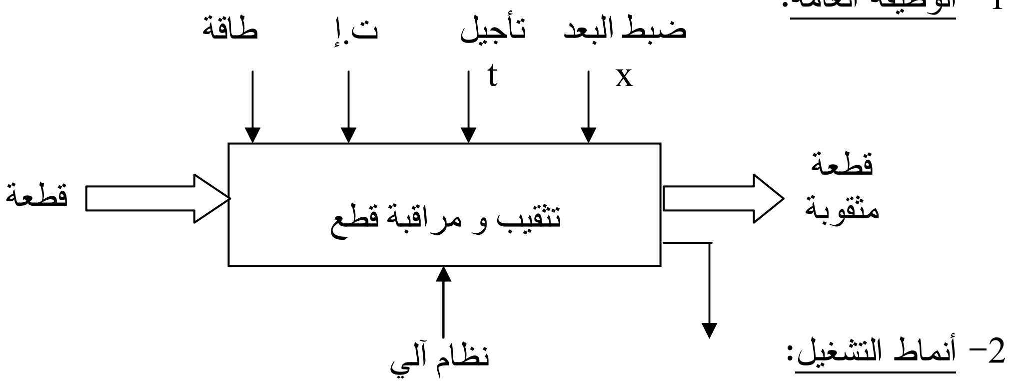
يحتوي مركز المراقبة على خلية كهروضوئية« y » فيها ثنائية ليزر (diode Laser مثل الجهاز قارئ أقراص سيديروم CDROM) التي تنتج شعاع ليزر مركز جدا. يضئ هذا الشعاع مقحل ضوئي حساس للأشعة ليزر. الثنائية و المقحل مركبان على حامل يحركه محرك خطوة–خطوة **PaP** نحو اليمين أو اليسار.
في الحالة الأصلية المجموعة في اليسار و الزر المصغر " g " مضغوط. يكون إنعكاس الشعاع الناتج من الثنائية على القطعة و المقحل مضاء. نغذي المحرك و كل خطوة تكافئ إنتقال 1 مم. لما يصبح الشعاع فوق الثقب الأول ($y=1$) لا يكون إنعكاس و هذا يؤدي إلى إنطلاق عد الخطوات بعداد ثنائي

غير متزامن و عند كشف الثقب الثاني بالشعاع يتوقف العداد و نقارن هذه النتيجة "x " مع القيمتين 25مم و 30مم. القطعة المقبولة تقذف بالرافعة "V" على مستوي مائل (غير ممثل) و هذا بعد دوران الصنية (أشغولة 4)، لكن كل قطعة غير صالحة تقذف مباشرة بالرافعة "T" على مستوي مائل أخر (غير ممثل) وهناك تتم إشارة صوتية منبهة. في كل حالة يعود الحامل إلى اليسار حتى يصبح "g" مضغوط و في هذه اللحظة تتوقف الإشارة الصوتية.

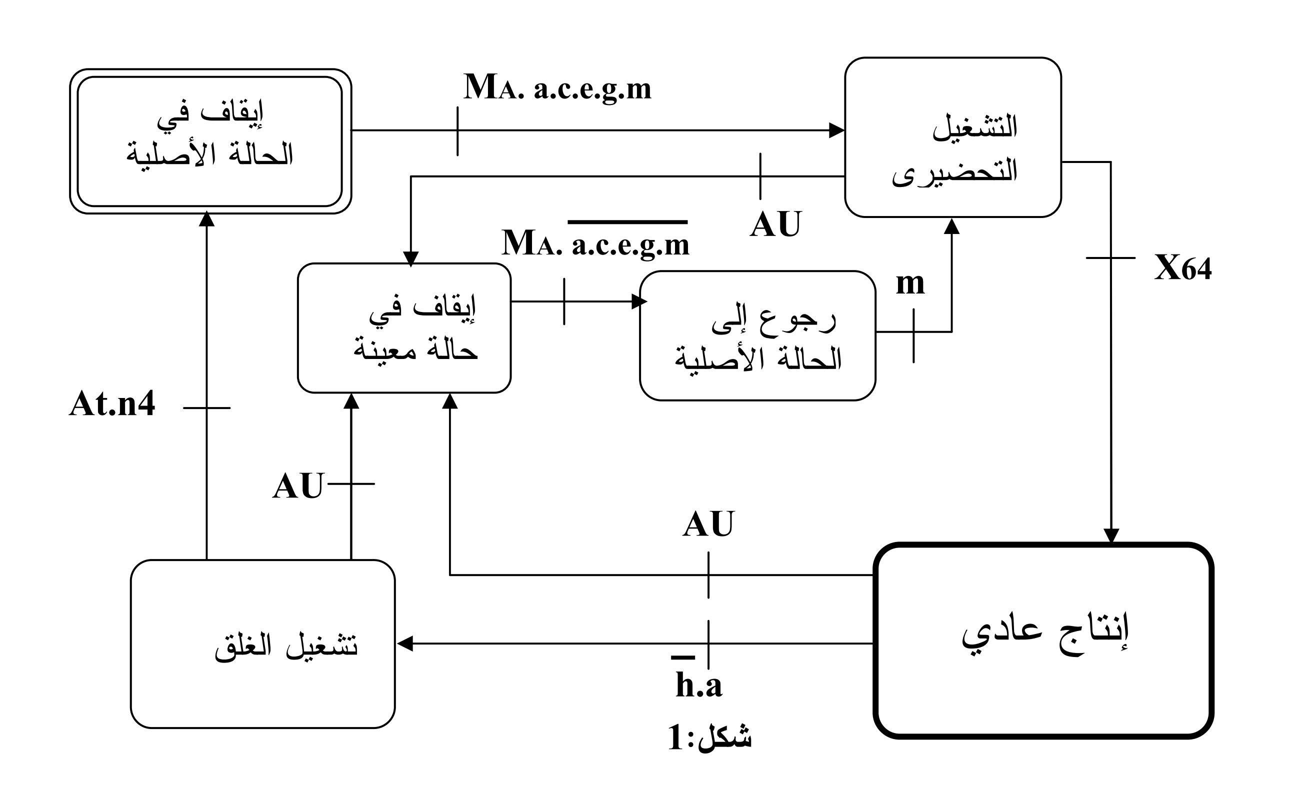


II / التحليل الوظيفي:

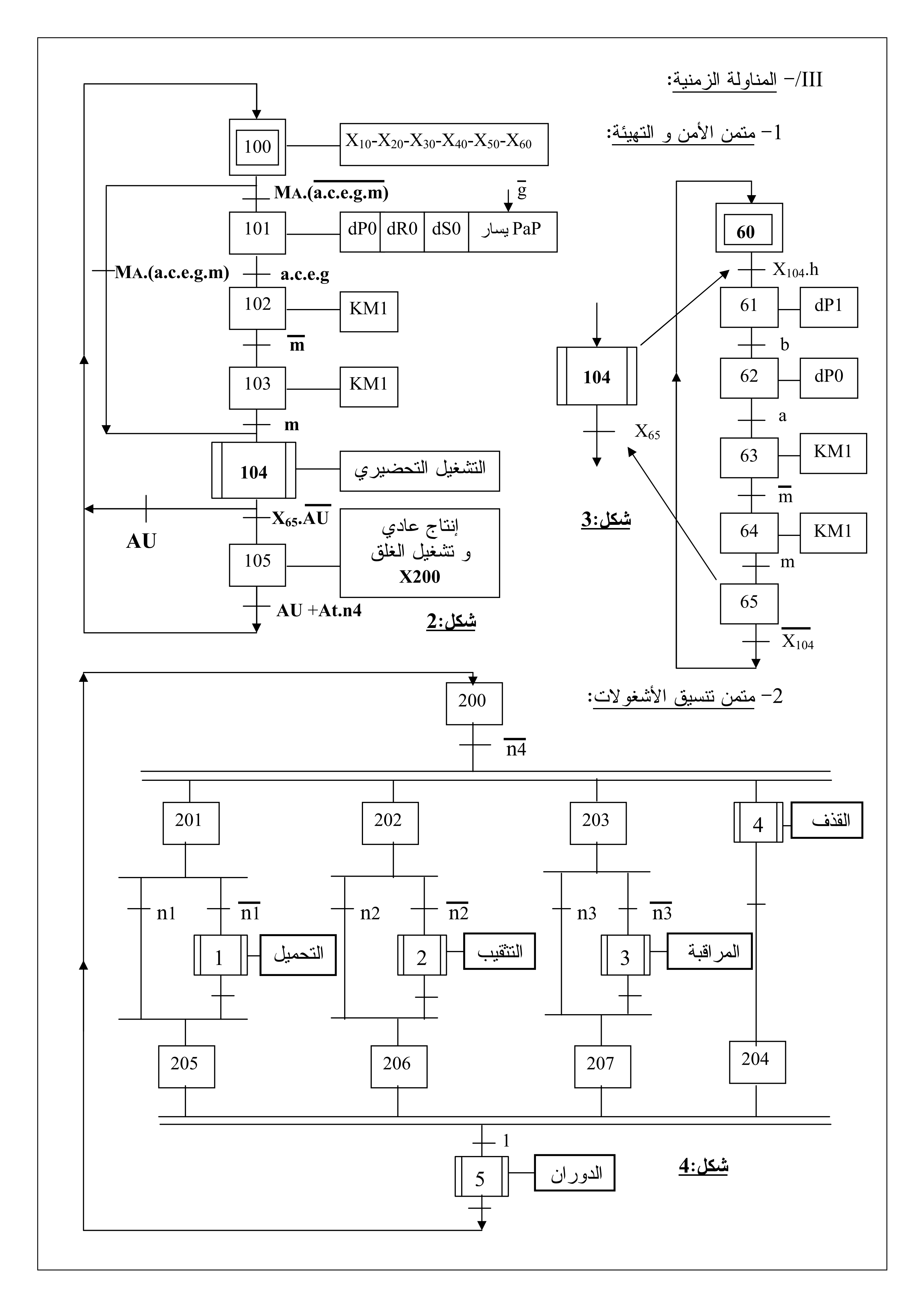
1- الوظيفة العامة:



2- أنماط التشغيل:

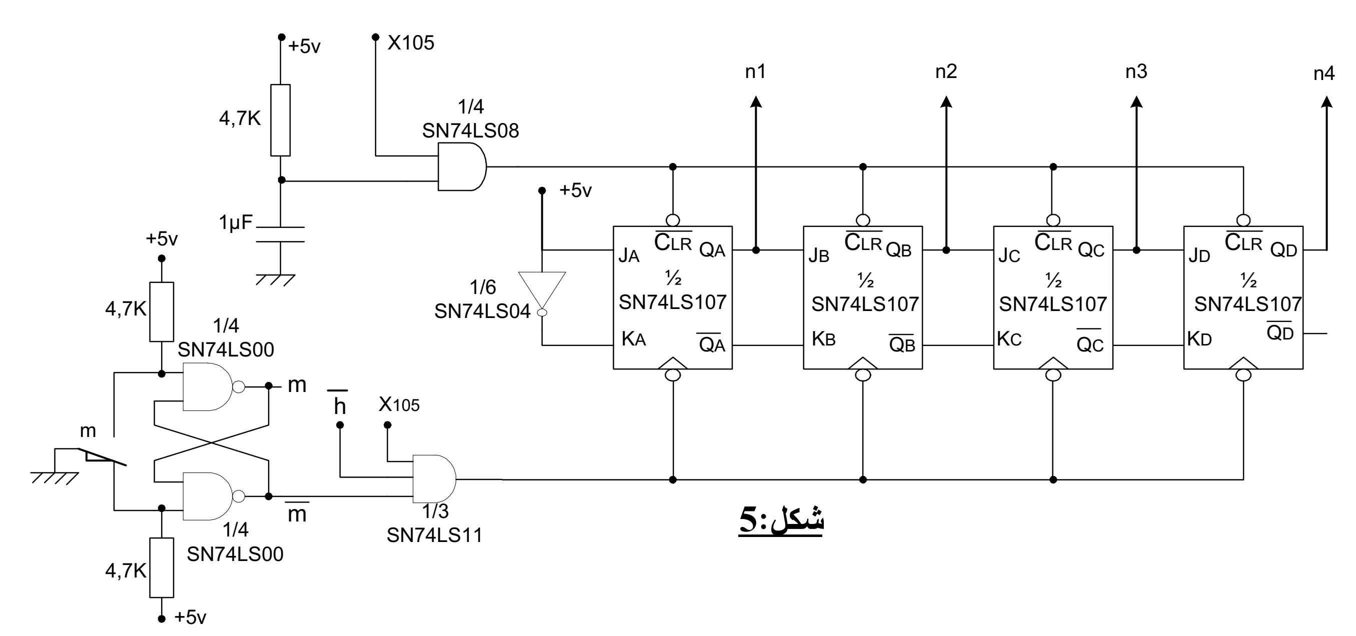


شكل:1


III/– المناولة الزمنية:
1– متمن الأمن و التهيئة:
100
X10-X20-X30-X40-X50-X60
MA.(a.c.e.g.m)
g
101
dP0
dR0
dS0
PaP يسار
MA.(a.c.e.g.m)
a.c.e.g
102
KM1
m
103
KM1
m
104
التشغيل التحضيري
X65.AU
AU
105
إنتاج عادي
و تشغيل الغلق
X200
AU +At.n4
شكل:2
60
X104.h
61
dP1
b
62
dP0
a
63
KM1
m
64
KM1
m
65
X104
104
X65
شكل:3
2– متمن تنسيق الأشغولات:
200
n4
201
202
203
4
القذف
n1
n1
1
التحميل
n2
n2
2
التثقيب
n3
n3
3
المراقبة
205
206
207
204
1
5
الدوران
شكل:4

IV/ – إختيارات تكنولوجية:

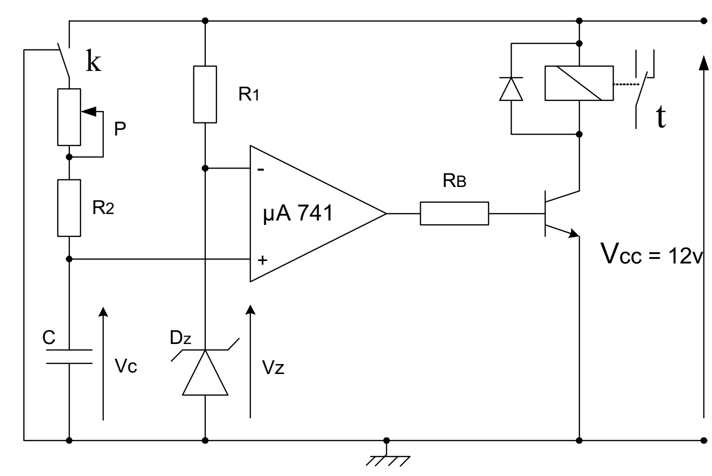
1– تركيب تحكم تشغيل الغلق:
من أجل تبسيط متمن تنسيق الأشغولات، تشغيل الغلق محتوي في الإنتاج العادي ونتحكم فيه بمخارج سجل إزاحة n1 إلى n4.



شكل:5

2– تأجيل t = 3s للأشغولة (2) "تثقيب":
بعد الضغط على الزر نهاية شوط " d " يحدث تأجيل لمدة 3 ثواني (سحب الشظايا)، لقد إخترنا طريقة المضخم العملي.

المضخم: µA 741c
Dz: BZX83C8V1 Vz=8,1v
C = 100 µF
R1 = 0,68k
R2 = 10k
P = 47k
RB = 120k
Vcc = 12v

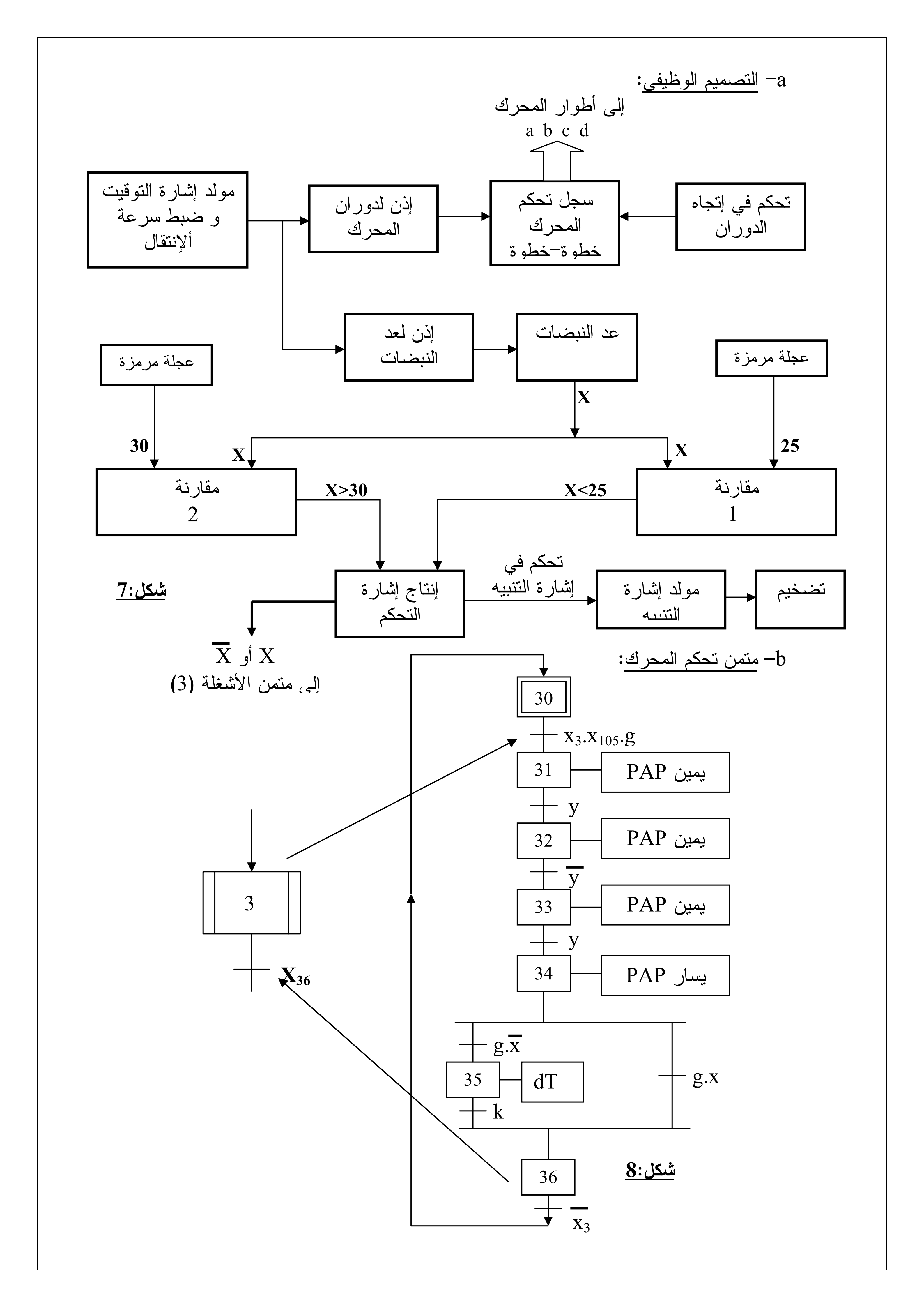


شكل:6

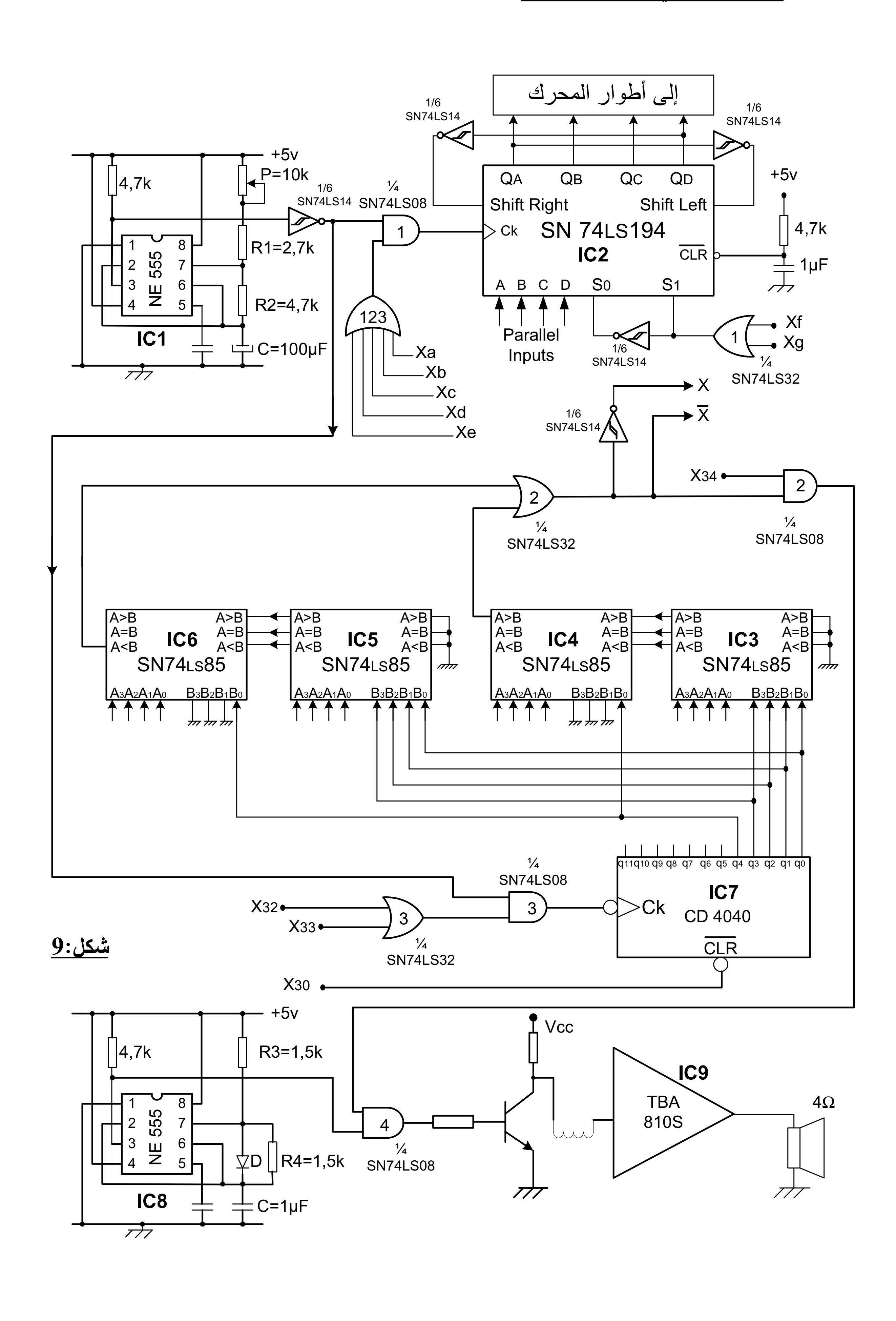
3– دراسة نظام مراقبة البعد "x" بين الثقبين كعنصر تقني:
تنجز هذه العملية خلال الأشغولة (3). و تستعمل:

- محرك خطوة–خطوة
- مقارنين، نطبق في الأول العدد 25 و في الثاني العدد 30
- عداد ثنائي 12 طابق
- سجل إزاحة شامل
- مولد إشارة التوقيت
- مولد إشارة صوتية
- مضخم على شكل دارة مندمجة
- عدة بوابات منطقية

a– التصميم الوظيفي:

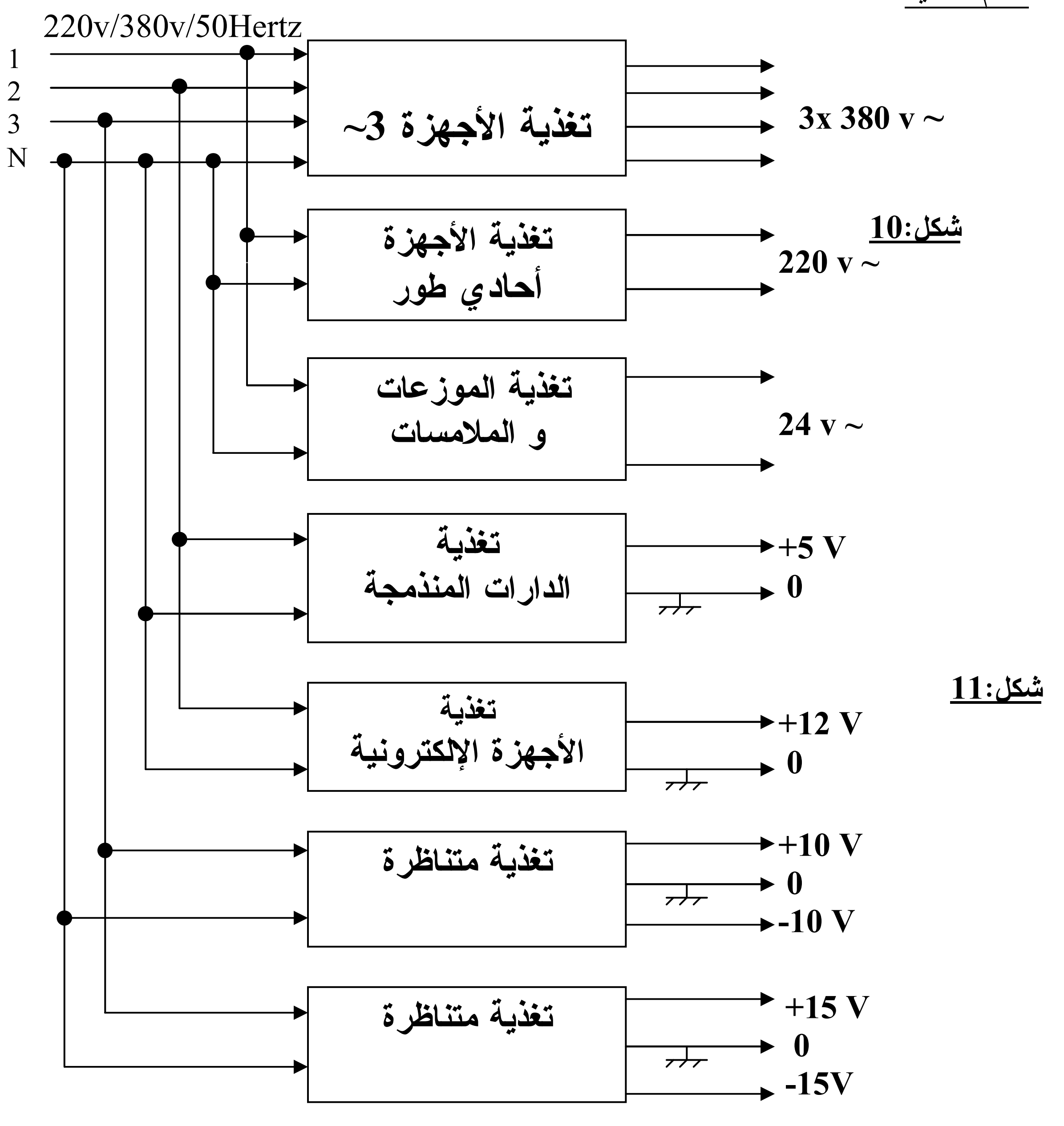


c– التصميم المبدئي لإنجاز الوظائف:



شكل:9

4- نظام التغذية:



شكل:10

شكل:11

VI – الأجهزة المستعملة، المميزات و وثائق الصناع:

1. الأجهزة الهوائية:

الجهاز	النوع	التحكم	الخصائص
P	رافعة مزدوجة المفعول	موزع 2/5 ثنائي الإستقرار كهروهوائي dP1 و dP0 ~24 v	12 بار
R	"	موزع 2/5 ثنائي الإستقرار كهروهوائي dR1 و dR0 ~24 v	20 بار
S	"	موزع 2/5 ثنائي الإستقرار كهروهوائي dS1 و dS0 ~24 v	20 بار
T	رافعة ذات مفعول بسيط	موزع 2/3 كهروهوائي dT ~24 v	8 بار
V	"	موزع 2/3 كهروهوائي dV ~24 v	8 بار

2. الأجهزة الكهربائية:

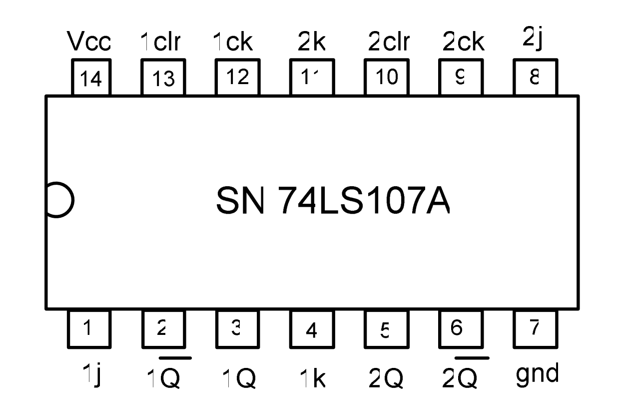
الجهاز	النوع	التحكم	الخصائص
M1	محرك لا تزامني 3~	ملامس KM1 ~24v	U=220v/380v Pu=2,5Kw In=6A Cosφ=0,8 n=1460tr/mn إقلاع مباشر
M2	محرك لا تزامني 3~	ملامس KM2 ~24v	U=220v/380v 0,25Kw In=0,5A Cosφ=0,707 n=2900tr/mn إقلاع مباشر
PaP	محرك خطوة–خطوة	سجل إزاحة **SN 74LS194** 4أرقام في الإتجاهين و مقاحل **BUZ 71A MOSFET**	أحادي القطبية مغناطيس دائم ذو قطبين 8 أطوار: ID04008 من RTC P=3w C=20mNm

3. الملتقطات:

العنصر	النوع
a, b, c, d, e, f, k, l, m	أزرار نهاية شوط كهربائية
g	زر نهاية شوط مصغر
h	ملتقط حثي XSA-V11161 Télémécanique
y	خلية كهروضوئية ليزر Opto-coupleur Laser

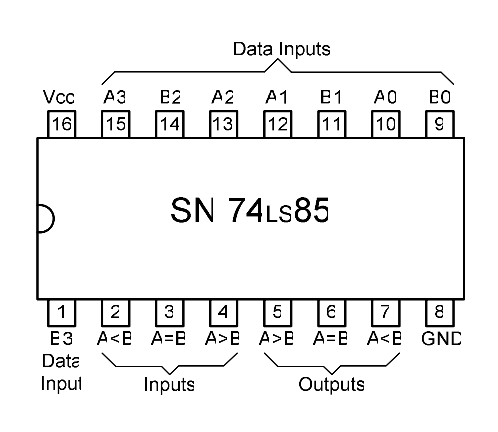
توزيع المساري و جداول الحقيقة

القلاب JK SN 74LS107A



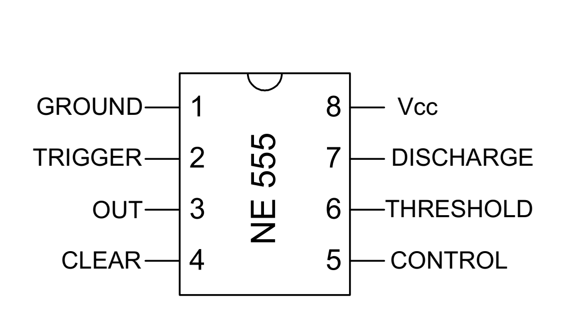
Inputs				Outputs	
Clear	**Clock**	**J**	**K**	**Q**	**Q**
L	X	X	X	L	H
H	↓	L	L	Q_0	$\overline{Q}_0$
H	↓	H	L	H	L
H	↓	L	H	L	H
H	↓	H	H	TOGGLE	
H	H	X	X	Q_0	$\overline{Q}_0$

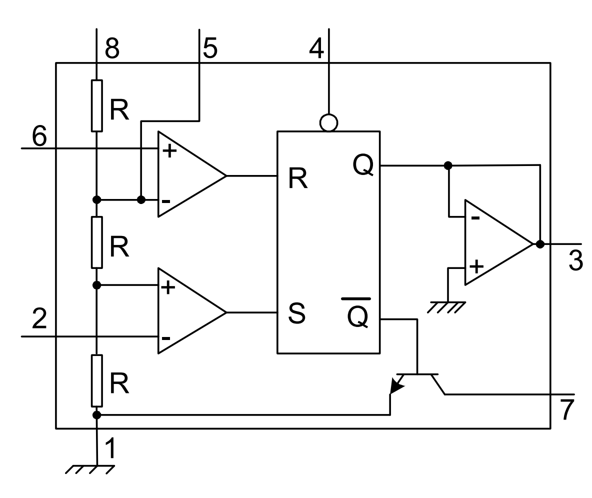
المقارن SN74LS85



مداخل المقارنة				مداخل الوضع على التتابع			مخارج		
A3,B3	A2,B2	A1,B1	A0,B0	A>B	A<B	A=B	A>B	A<B	A=B
A3>B3	X	X	X	X	X	X	H	L	L
A3<B3	X	X	X	X	X	X	L	H	L
A3=B3	A2>B2	X	X	X	X	X	H	L	L
A3=B3	A2<B2	X	X	X	X	X	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1>B1	X	X	X	X	H	L	L
A3=B3	A2=B2	A1<B1	X	X	X	X	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0>B0	X	X	X	H	L	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0<B0	X	X	X	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	H	L	L	H	L	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	L	H	L	L	H	L
A3=B3	A2=B2	A1=B1	A0=B0	L	L	H	L	L	H

المؤجل الشامل NE 555





العمل المطلوب:

I/ أسئلة الفهم و التحليل:

I-1/ اقترح بيان التحليل الوظيفي التنازلي الموافق لتشغيل النظام؟

I-2/ ما هو دور المراحل X_{101} X_{102} X_{103} لمتمن الأمن ؟-(شكل:1 صفحة 3)

I-3/ لماذا الانتقالية m بين المرحلتين X_{102} و X_{103} ثم المرحلتين X_{63} و X_{64} ضرورية ؟

I-4/ ما هو دور الإنتقالية a.c.e.g بعد المرحلة X_{101} ؟

I-5/ ماذا تفعل الإنتقاليات n_1 إلى n_4 ؟

I-6/ أنشئ متمن مستوى 2 للأشغولة (1) "تحميل

I-7/ ماهو دور البوابين "لا و" (NAND) المتصلة إلى m في دارة السجل شكل:5 صفحة 4 ؟

I-8/ اعتمادا على الأشغولة (3) شكل:8 و متمن الأمن، أعطي أرقام المراحل: Xf Xg Xa Xb Xc Xd Xe.

I-9/ما هو دور الدارة R-C (4,7kΩ-1μF) المركبة في المدخل $\overline{CLR}$ للدارة IC2 في الشكل: 9 ؟

I-10/ عين قيمة المقاومة المتغيرة "P" و أحسب أكبر قيمة ممكنة للتأجيل "t" شكل:6 صفحة 4

I-11/ أكمل على ورقة الإجابة رقم 3 البيان الزمني لتشغيل الدارة IC2

I-12/ ما هو دور الثنائية "D" في الدارةIC8 في الشكل: 9 ؟

II/ أشغولة التشغيل التحضيري :

II-1/ على ورقة الإجابة رقم 1 أكمل المعقب الكهربائي للأشغولة "تشغيل تحضيري" X_{104} مع:

a) تمثيل المخارج
b) التحكم و الاستطاعة للرافعة « P »
c) التحكم و الإستطاعة للمحرك « M1 »

II-2/ في التشغيل الاسمي للمحرك M1 احسب: المردود و الانزلاق و الاستطاعة المطبقة على محور الصنية علما أن مردود مخفض السرعة هو 90% .

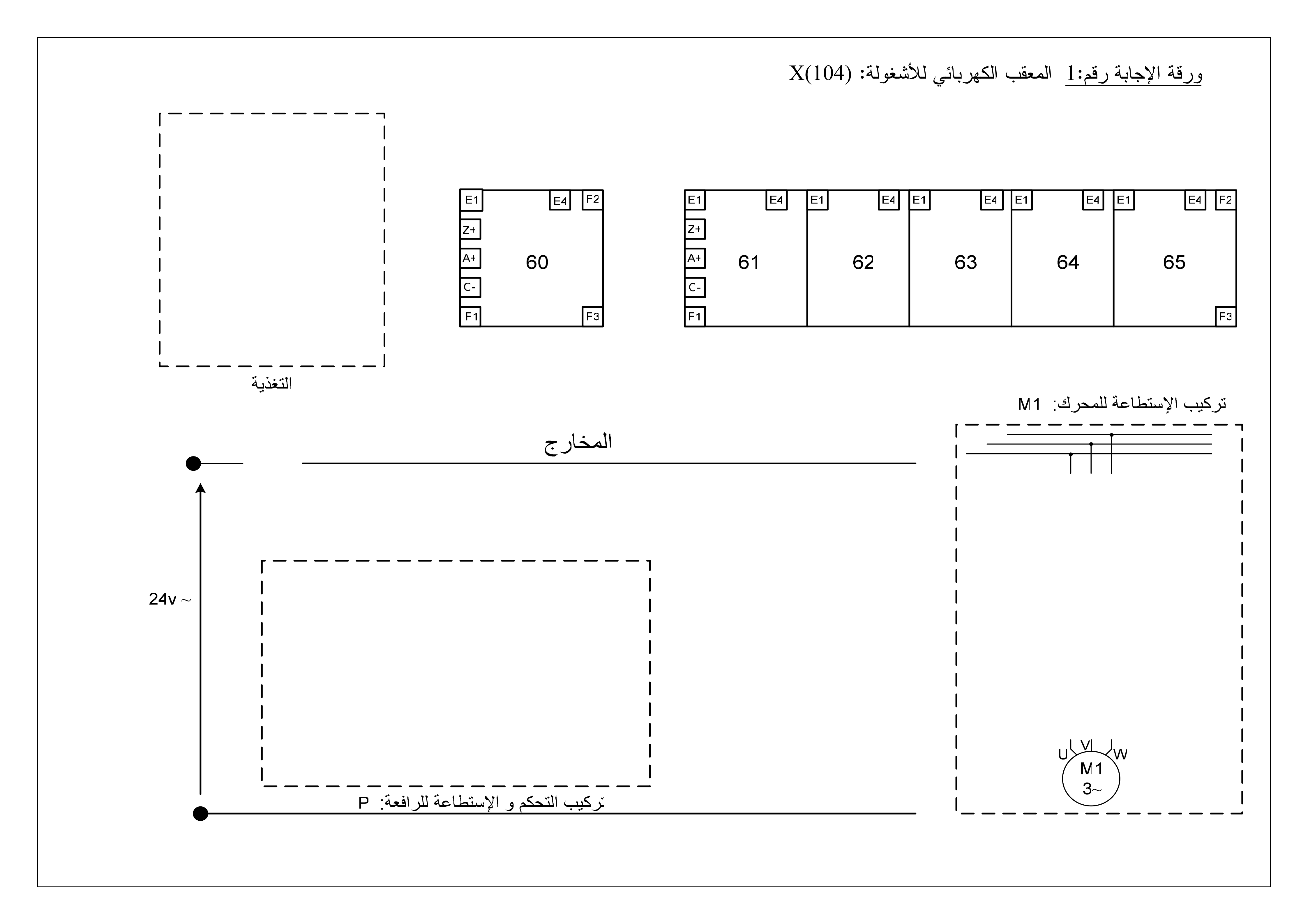
III / أشغولة المراقبة :

III -1/ على ورقة الإجابة رقم 2 أكمل المعقب الإلكتروني للأشغولة "مراقبة" (3) شكل:8 و تركيب متصدر الاستطاعة و دارة الرافعة T.

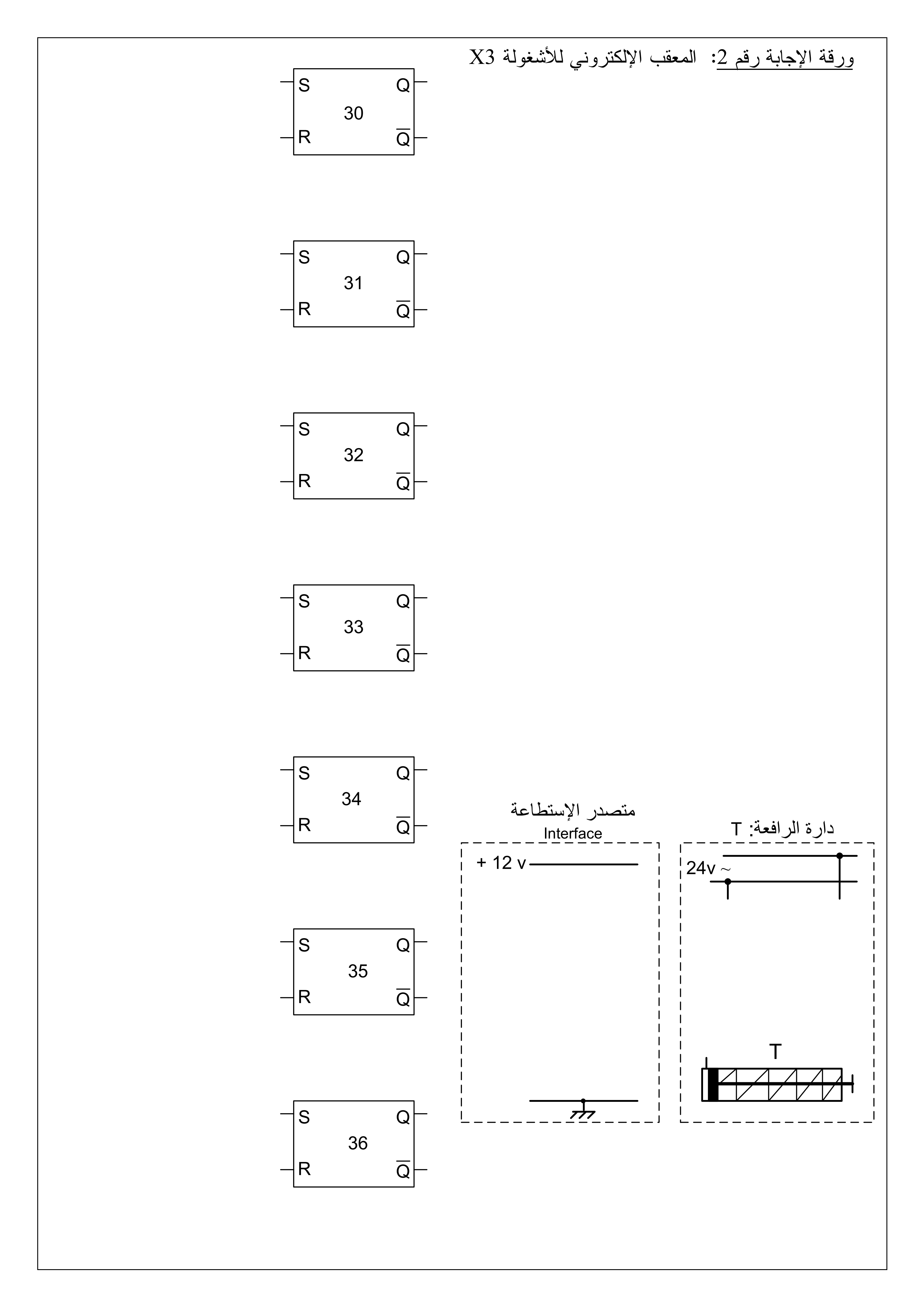
III-2/

1)أحسب لمولد إشارة التوقيت بالدارة "IC1" قيمة المقاومة المتغيرة "P" لكي تتحصل على انتقال الحامل ب 1cm خلال 10 ثوان

2) ما هي القيم التي يجب تطبيقها في المداخل A_0 A_1 A_2 A_3 للدارات IC3 IC4 IC5 IC6 ؟

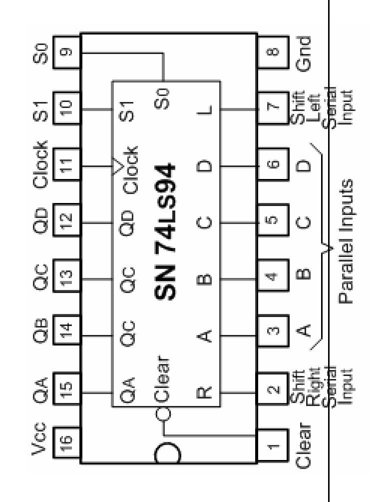

ورقة الإجابة رقم:1 المعقب الكهربائي للأشغولة: X(104)
التغذية
E1
E4
F2
Z+
A+
C-
F1
F3
60
61
62
63
64
65
تركيب الإستطاعة للمحرك: M1
المخارج
24v ~
U
V
W
M1
3~
تركيب التحكم و الإستطاعة للرافعة: P

ورقة الإجابة رقم 2: المعقب الإلكتروني للأشغولة X3



ورقة الإجابة رقم 3 : سجل إزاحة SN 74LS94: أكمل البيان الزمني للمخارج QD QC QB QA
باستعمال جدول الحقيقة التابع

INPUTS										OUTPUTS			
CLEAR	MODE		CLOCK	SERIAL		PARALLEL				QA	QB	QC	QD
	S1	S0		LEFT	RIGHT	A	B	C	D				
L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L
H	X	X	L	X	X	X	X	X	X	QA0	QB0	QC0	QD0
H	H	H	↑	X	X	a	b	c	d	a	b	c	d
H	L	H	↑	X	H	X	X	X	X	H	QAn	QBn	QCn
H	L	H	↑	X	L	X	X	X	X	L	QAn	QBn	QCn
H	H	L	↑	H	X	X	X	X	X	QBn	QCn	QDn	H
H	H	L	↑	L	X	X	X	X	X	QBn	QCn	QDn	L
H	L	L	X	X	X	X	X	X	X	QA0	QB0	QC0	QD0



Clock

S_0

S_1

Clear

S/Right

S/Left

A H

B L

C H

D L

QA

QB

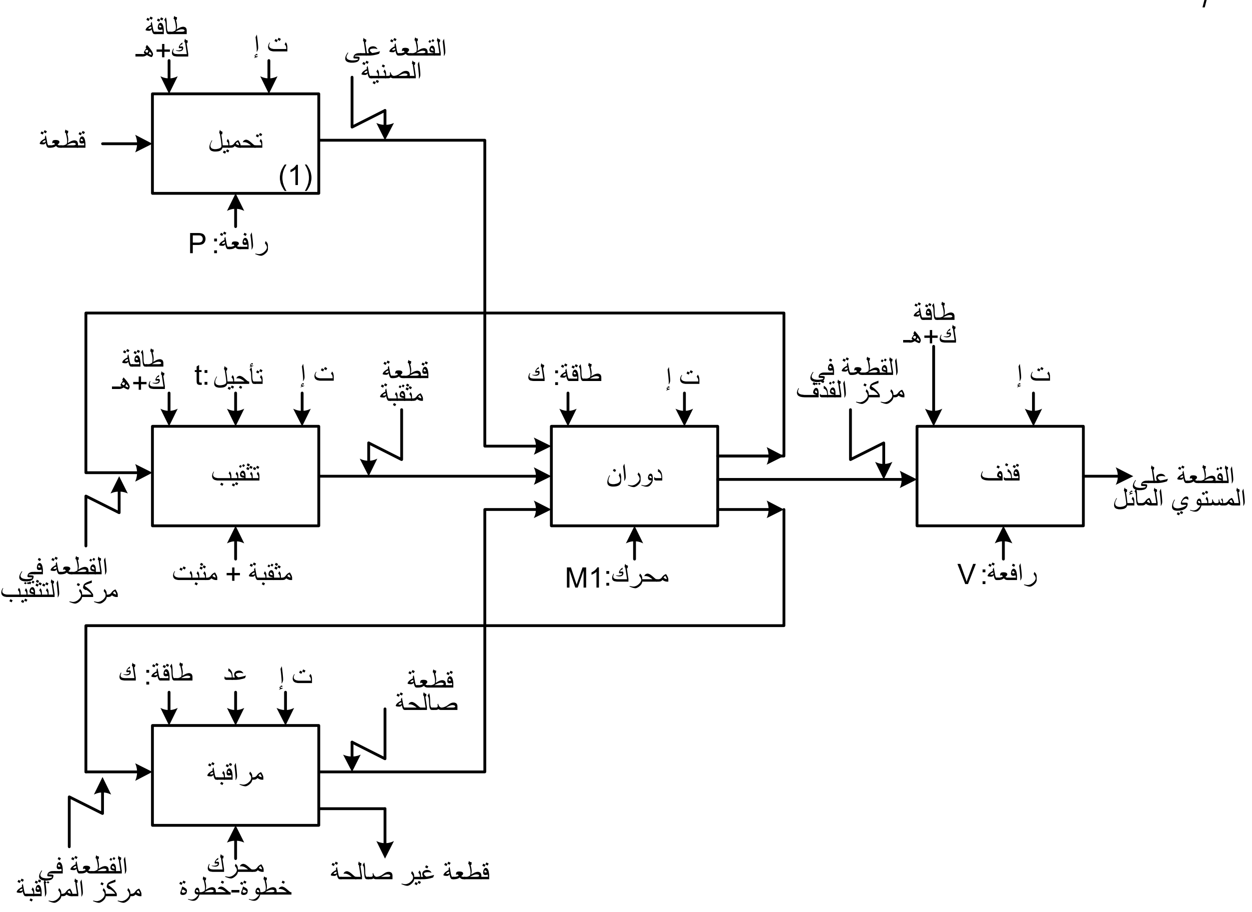
QC

QD

التصحيح النموذجي:

I/ أسئلة الفهم و التحليل:

I-1/



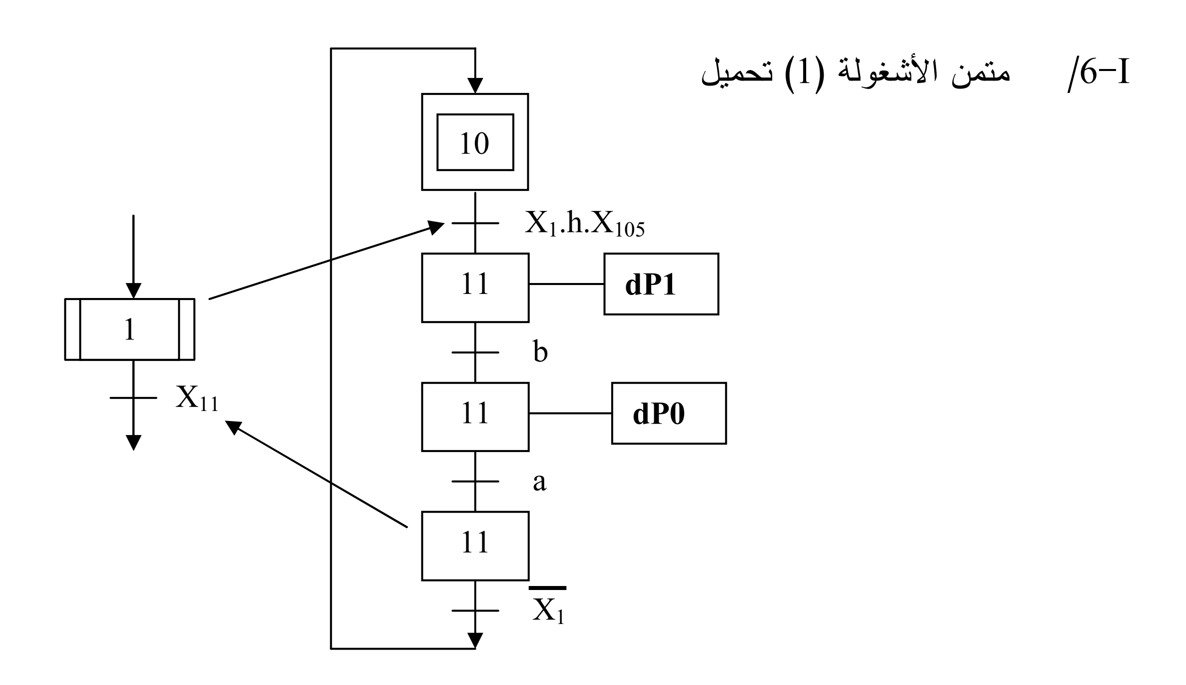
I-2/هي مراحل وضع النظام في الحالة الأصلية

I-3/ تطلب إطلاق m لكي تدور الصنية. لو كانت هذه الإنتقالية غير موجودة، يكون أمر الدوران لكن الصنية تبقى ثابتة

I-4/ تراقب وجود كل رافعة و المحرك PaP في الحالة الأصلية

I-5/ في حالة عدم وجود قطع في مركز التحميل، الإنتقاليات: n_1 تمنع تنفيذ الأشغولة (1) n_2 تمنع تنفيذ (2) n_3 تمنع تنفيذ (3) n_4 تمنع (4) و هذا تدريجيا

I-6/ متمن الأشغولة (1) تحميل



I-7/ تعمل كدارة ضد الارتدادات لإنتاج مستوى منطقي مستقر للعنصر m

I-8/ $Xa=X_{101}$ $Xb=X_{31}$ $Xc=X_{32}$ $Xd=X_{33}$ $Xe=X_{34}$ $Xf=X_{101}$ $Xg=X_{34}$

I-9/ هذه الدارة تقوم بالرجوع إلى 0 آلي للسجل عند وضعه في حالة التشغيل

I-10/

$$Vc = Vcc\left(1-e^{\frac{-t}{(P+R_2)C}}\right) \Rightarrow \frac{-t}{(P+R_2)C} = Log\left(1-\frac{Vc}{Vcc}\right) = Log\left(1-\frac{Vz}{Vcc}\right) = Log\left(1-\frac{8,1}{12}\right) = -1,124$$

$$P+R_2 = \frac{t}{1,124.C} = \frac{3}{1,124.10^{-4}} = 26700 \Rightarrow P = 26700 - R_2 = 26700 - 10000 \qquad \mathbf{P=16,7k\Omega}$$

- أكبر قيمة t

$$P=47000\Omega \qquad \Rightarrow t = -(P+R_2)C.Log\left(1-\frac{Vz}{Vcc}\right) = 6,4 \quad t_{max} = 6,4s$$

I-11/ - أنظر إلى ورقة الإجابة للبيان الزمني

I-12/ الثنائية D تمنع تشحين المكثفة عبر R3 إذن النسبة الدورية للإشارة (Rapport cyclique) هو 50% هذا يكافئ أن مدة التشحين تساوي مدة التفريغ

II/ أشغولة التشغيل التحضيري

II-1/ أنظر إلى ورقة الإجابة رقم 1

II–2/ إ ذا كان η_1 مردود المحرك و η_2 مردود مخفض سرعة مردود الجملة هو $\eta = \eta_1 . \eta_2$

$$\eta_1 = \frac{Pu}{Pa} = \frac{2500}{\sqrt{3}.U.I.Cos\varphi} = \frac{2500}{\sqrt{3}.380.6.0,8} = 0,791 \quad \eta_1 = 79,1\%$$

$$g = \frac{1500-1460}{1500} = 0,0266 \quad g = 2,67\%$$

لمخفض السرعة الاستطاعة المستهلكة هي الاستطاعة النافعة للمحرك أي 2500w

$$\Pr v = 2500.0,9 = 2250 \quad Prv = 2250w$$

III /أشغولة المراقبة

III–1/– أنظر إلى ورقة الإجابة رقم 2

III–2–1/ كل خطوة تكافئ 1mm إذن خطوة واحدة تكافئ 1 ثانية أي دورة إشارة التوقيت

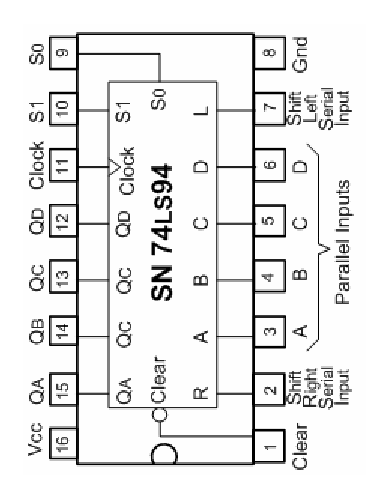
$$T = (P + R_1 + 2.R_2).C.Log2 = 1 \Rightarrow P + R_1 + 2.R_2 = \frac{1}{C.Log2} = 14425 \Rightarrow P = 14425 - R_1 - 2.R_2$$

$$P = 14425 - 2700 - 9400 \quad P = 2,325k\Omega$$

III–2–2/ نطبق في IC3 و IC4 25 =$(00011001)_2$ إذن 1001 في IC3 و 0001 في IC4
نطبق في IC5 و IC6 30 =$(00011110)_2$ إذن 1110 في IC5 و 0001 في IC6

ورقة الإجابة رقم 3 : سجل إزاحة SN 74LS94: أكمل البيان الزمني للمخارج QA QB QC QD باستعمال جدول الحقيقة التابع

INPUTS										OUTPUTS			
CLEAR	MODE		CLOCK	SERIAL		PARALLEL				Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
	S1	S0		LEFT	RIGHT	A	B	C	D				
L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L
H	X	X	L	X	X	X	X	X	X	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{C0}	Q_{D0}
H	H	H		X	X	a	b	c	d	a	b	c	d
H	L	H		X	H	X	X	X	X	H	Q_{An}	Q_{Bn}	Q_{Cn}
H	L	H		X	L	X	X	X	X	L	Q_{An}	Q_{Bn}	Q_{Cn}
H	H	L		H	X	X	X	X	X	Q_{Bn}	Q_{Cn}	Q_{Dn}	H
H	H	L		L	X	X	X	X	X	Q_{Bn}	Q_{Cn}	Q_{Dn}	L
H	L	L	X	X	X	X	X	X	X	Q_{A0}	Q_{B0}	Q_{C0}	Q_{D0}



Clock

S_0

S_1

Clear

S/Right

S/Left

A H

B L

C H

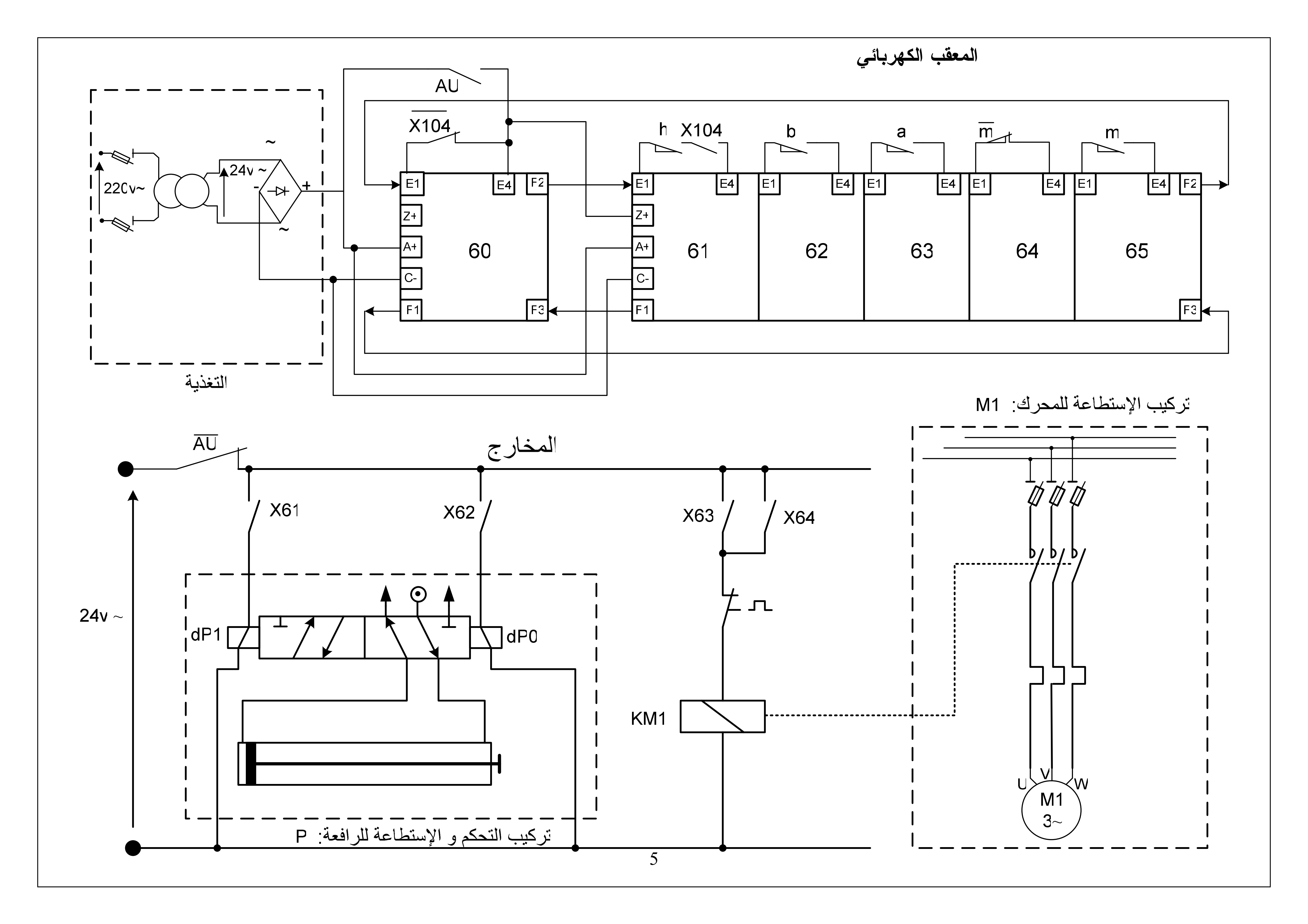
D L

Q_A

Q_B

Q_C

Q_D


المعقب الكهربائي
AU
X104
h X104
b
a
m
m
220v~
24v ~
E1
E4
F2
Z+
A+
C-
F1
F3
60
61
62
63
64
65
التغذية
تركيب الإستطاعة للمحرك: M1
AU
المخارج
X61
X62
X63
X64
24v ~
dP1
dP0
KM1
U
V
W
M1
3~
تركيب التحكم و الإستطاعة للرافعة: P

المعقب الإلكتروني للأشغولة (3)

